

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-103617

(43)Date of publication of application : 09.04.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/01

(21)Application number : 2000-305690

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 05.10.2000

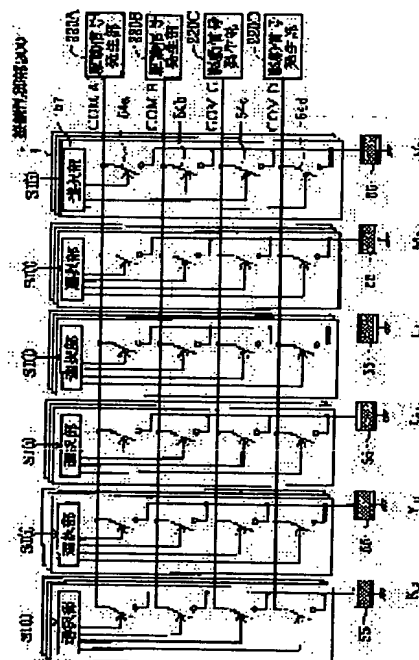
(72)Inventor : NISHIHARA YUICHI

## (54) INK JET PRINTER HAVING A PLURALITY OF DRIVING SIGNAL GENERATING SECTIONS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technology for realizing efficient operation of driving signal generating sections.

SOLUTION: A printer comprising a plurality of driving signal generating sections generating driving signals of substantially identical waveform for driving a plurality of driving elements to eject ink from nozzles is further provided with a section for arbitrarily selecting and executing connection between at least a part of specific driving signal generating sections of the plurality of driving signal generating sections and specific driving elements for driving at least a part of nozzles of the plurality of nozzles.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-103617

(P2002-103617A)

(43) 公開日 平成14年4月9日 (2002. 4. 9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

B 4 1 J 2/045  
2/055  
2/01

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A 2 C 0 5 6  
1 0 1 Z 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-305690 (P2000-305690)

(22) 出願日 平成12年10月5日 (2000. 10. 5)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 西原 雄一

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100096817

弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

Fターム (参考) 2C056 EA11 EA25 EB07 EB29 EB49  
EC03 EC07 EC37 EC42 FA04  
FA10

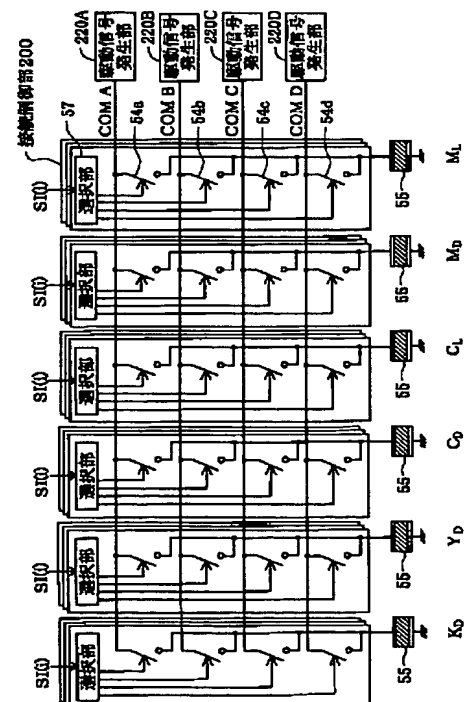
2C057 AF83 AF91 AG14 AL32 AL40  
AM03 AM17 AM22 AN01 AR04  
AR05 BA03 BA14

(54) 【発明の名称】 複数の駆動信号発生部を備えるインクジェット式印刷

(57) 【要約】

【課題】 駆動信号発生部の効率的な運用を実現する技術を提供する。

【解決手段】 ノズルからインクを吐出させる複数の駆動素子を駆動するためのほぼ同一波形の駆動信号をそれぞれ生成する複数の駆動信号発生部を有する印刷装置において、前記複数の駆動信号発生部の少なくとも一部の特定の駆動信号発生部のそれぞれと、前記複数のノズルの少なくとも一部のノズルを駆動するための特定の駆動素子のそれぞれと、の間の接続を任意に選択して実行する選択部を備える。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するための複数のノズルを有する印刷ヘッドを主走査方向に走査しつつ、印刷媒体上に印刷を行う印刷装置であって、前記複数のノズルからインクを吐出させる複数の駆動素子を駆動するために、ほぼ同一波形の駆動信号をそれぞれ生成する複数の駆動信号発生部と、前記複数の駆動素子と前記複数の駆動信号発生部との間の接続のオン／オフを行う接続制御部と、を備え、前記接続制御部は、前記複数の駆動信号発生部の少なくとも一部を構成する複数の特定の駆動信号発生部のそれぞれと、前記複数のノズルの少なくとも一部を構成する複数の特定のノズルを駆動するための複数の特定の駆動素子のそれぞれと、の間の接続を任意に選択して実行する選択部を備える、印刷装置。

【請求項2】 請求項1記載の印刷装置であって、さらに、前記複数の特定のノズルのうちほぼ同時にインクを吐出するノズル数に基づいて、前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定する接続関係決定部を備える、印刷装置。

【請求項3】 請求項2記載の印刷装置であって、前記接続関係決定部は、前記複数の特定のノズルのうちではほぼ同時にインクを吐出するノズル数の各主走査における最大値に基づいて、前記各主走査毎に前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、前記各主走査毎に前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定する、印刷装置。

【請求項4】 請求項2記載の印刷装置であって、主走査の幅は、複数の範囲に分割されており、前記接続関係決定部は、前記複数の特定のノズルのうちほぼ同時にインクを吐出するノズル数の前記分割された主走査の範囲における最大値に基づいて、前記分割された主走査の範囲毎に前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、前記分割された主走査の範囲毎に前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定する、印刷装置。

【請求項5】 請求項2記載の印刷装置であって、前記接続関係決定部は、前記複数の特定のノズルのうちほぼ同時にインクを吐出するノズル数の複数回の主走査における最大値に基づいて、前記複数回の主走査毎に前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、前記複数回の主走査毎に前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定する、印刷装置。

2

【請求項6】 請求項2ないし5のいずれかに記載の印刷装置であって、さらに、

前記複数の駆動信号発生部からの駆動信号を同期させる印刷タイミング信号を発生する印刷タイミング信号発生部を備えており、

前記接続関係決定部は、前記印刷タイミング信号の入力毎に、前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定する、印刷装置。

10 【請求項7】 請求項2ないし6のいずれかに記載の印刷装置であって、

前記印刷装置は、異なる種類のインクを収容する複数のインクタンクを装着可能であり、

前記接続関係決定部は、インクの残量が一定量以下になったインクタンクから供給されるインクを吐出するノズル群を駆動する駆動素子に対しては、他の駆動信号発生部で生成される駆動波形とは異なる波形部分を有する駆動信号を供給する駆動信号発生部を接続するように前記接続関係を決定する、印刷装置。

20 【請求項8】 インクを吐出するための複数のノズルを有する印刷ヘッドを主走査方向に走査しつつ、印刷媒体上に印刷を行う印刷装置であって、

前記複数のノズルからインクを吐出させる複数の駆動素子を駆動するために、駆動信号を生成する複数の駆動信号発生部と、

前記複数の駆動素子と前記複数の駆動信号発生部との間の接続のオン／オフを行う接続制御部と、

30 前記複数の特定のノズルのうちほぼ同時にインクを吐出するノズル数に基づいて、前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、

前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定する接続関係決定部と、を備え、

前記接続制御部は、前記複数の駆動信号発生部の少なくとも一部を構成する複数の特定の駆動信号発生部のそれぞれと、前記複数のノズルの少なくとも一部を構成する複数の特定のノズルを駆動するための複数の特定の駆動素子のそれぞれと、の間の接続を任意に選択して実行する選択部を備え、

40 前記接続関係決定部は、異なる種類のインクを吐出するノズル群に、他の駆動信号発生部と異なる波形の駆動信号を供給する駆動信号発生部を接続する、印刷装置。

【請求項9】 インクを吐出するための複数のノズルと、前記複数のノズルからインクを吐出させる複数の駆動素子とを有する印刷ヘッドと、前記複数の駆動素子を駆動するために、ほぼ同一波形の駆動信号をそれぞれ生成する複数の駆動信号発生部と、前記複数の駆動素子と前記複数の駆動信号発生部との間の接続のオン／オフを行う接続制御部とを用いて、印刷媒体上に印刷を行う印刷方法であって、

50

(3)

3

前記複数の駆動信号発生部の少なくとも一部を構成する複数の特定の駆動信号発生部のそれぞれと、前記複数のノズルの少なくとも一部を構成する複数のノズルを駆動するための複数の特定の駆動素子のそれぞれと、の間の接続を任意に選択して実行する工程を備える、印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、印刷ヘッドを用いて印刷媒体上にドットを形成することによって印刷を行う技術に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェットプリンタやインクジェットプロッタなどの各種インクジェット記録装置（「印刷装置」とも呼ぶ）に用いられる印刷ヘッドには、 piezo素子などのように電気信号を機械力に変換する電気機械変換素子を用いて、ノズルからインク滴を吐出する方式のものが知られている。このような印刷装置は、piezo素子に所定の波形の駆動電圧を加えるために、駆動信号発生部を備えている。

【0003】一方、近年、印刷速度の高速化等を目的として、ノズル数が増加する傾向にある。このノズル数の増加により、駆動電圧を生成する駆動信号発生部の負荷が増大しつつある。このため、複数の駆動信号発生部でノズルを駆動する印刷装置が提案されている。このような印刷装置では、たとえば、ノズル列ごとに、それぞれ別個の駆動信号発生部でノズルを駆動する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような印刷装置では、一部の駆動信号発生部に負荷が集中する場合を想定して駆動信号発生部を設計する必要があるため、現実には生ずる負荷に比較して駆動信号発生部の能力が過大になる傾向があった。また、少数のノズルしか使用しない場合にもすべての駆動信号発生部を作動させるので、無駄な電力を消費してしまうという問題もあった。すなわち、従来は、複数の駆動信号発生部が必ずしも効率的に使用されていないという問題があった。

【0005】この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、複数の駆動信号発生部を効率的に使用することが可能な技術を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の第1の態様は、インクを吐出するための複数のノズルを有する印刷ヘッドを主走査方向に走査しつつ、印刷媒体上に印刷を行う印刷装置であって、前記複数のノズルからインクを吐出させる複数の駆動素子を駆動するために、ほぼ同一波形の駆動信号をそれぞれ生成する複数の駆動信号発生部と、前記複数の駆動素子と前記複数の駆動信

4

号発生部との間の接続のオン／オフを行う接続制御部と、を備え、前記接続制御部は、前記複数の駆動信号発生部の少なくとも一部を構成する複数の特定の駆動信号発生部のそれぞれと、前記複数のノズルの少なくとも一部を構成する複数の特定のノズルを駆動するための複数の特定の駆動素子のそれぞれと、の間の接続を任意に選択して実行する選択部を備えることを特徴とする。

【0007】本発明の印刷装置では、ノズルの使用状況に合わせて各駆動信号発生部と駆動素子との間の接続関係を変更できるので、駆動信号発生部を効率的に使用することができる。

【0008】上記の装置において、前記複数の特定のノズルのうちほぼ同時にインクを吐出するノズル数に基づいて、前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定する接続関係決定部を備えるのが好ましい。

【0009】こうすれば、駆動信号発生部に対する負荷が最大のときを基準として、必要な数だけの駆動信号発生部がインクを吐出するノズルの駆動素子に接続されるので、無駄な電力の消費を排除することができる。また、駆動信号発生部の設計においても、このような効率的な運用を前提とできるので、能力に無駄のない設計ができる。

【0010】上記の装置において、前記接続関係決定部は、前記複数の特定のノズルのうちほぼ同時にインクを吐出するノズル数の各主走査における最大値に基づいて、前記各主走査毎に前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、前記各主走査毎に前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定してもよい。

【0011】こうすれば、各主走査毎に作動する駆動信号発生部の数を変更することができる。

【0012】あるいは、上記の装置において、主走査の幅は、複数の範囲に分割されており、前記接続関係決定部は、前記複数の特定のノズルのうちほぼ同時にインクを吐出するノズル数の前記分割された主走査の範囲における最大値に基づいて、前記分割された主走査の範囲毎に前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、前記分割された主走査の範囲毎に前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定してもよい。

【0013】こうすれば、分割された主走査の範囲毎に作動する駆動信号発生部の数を変更することができる。

【0014】あるいは、上記の装置において、前記接続関係決定部は、前記複数の特定のノズルのうちほぼ同時にインクを吐出するノズル数の複数の主走査における

50

(4)

5

最大値に基づいて、前記複数回の主走査毎に前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、前記複数回の主走査毎に前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定しても良い。

【0015】こうすれば、駆動信号発生部の数の更新頻度を複数の主走査の範囲毎の単位に緩和することができる。

【0016】上記の装置において、さらに、前記複数の駆動信号発生部からの駆動信号を同期させる印刷タイミング信号を発生する印刷タイミング信号発生部を備えており、前記接続関係決定部は、前記印刷タイミング信号の入力毎に、前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定するのが好ましい。

【0017】こうすれば、ノズルの使用状態に急峻な変化があるような場合でも、駆動信号発生部の負担を均等にできる。

【0018】あるいは、上記の装置において、前記印刷装置は、異なる種類のインクを収容する複数のインクタンクを装着可能であり、前記接続関係決定部は、インクの残量が一定量以下になったインクタンクから供給されるインクを吐出するノズル群を駆動する駆動素子に対しては、他の駆動信号発生部で生成される駆動波形とは異なる波形部分を有する駆動信号を供給する駆動信号発生部を接続するように前記接続関係を決定するようにしても良い。

【0019】こうすれば、インク残量の減少に伴う画質の劣化を抑制することができる。

【0020】本発明の第2の態様は、インクを吐出するための複数のノズルを有する印刷ヘッドを主走査方向に走査しつつ、印刷媒体上に印刷を行う印刷装置であって、前記複数のノズルからインクを吐出させる複数の駆動素子を駆動するために、駆動信号を生成する複数の駆動信号発生部と、前記複数の駆動素子と前記複数の駆動信号発生部との間の接続のオン／オフを行う接続制御部と、前記複数の特定のノズルのうちほぼ同時にインクを吐出するノズル数に基づいて、前記複数の特定のノズルの駆動に使用される駆動信号発生部の数を決定するとともに、前記使用される駆動信号発生部のそれぞれと前記複数の特定の駆動素子のそれぞれとの間の接続関係を決定する接続関係決定部と、を備え、前記接続制御部は、前記複数の駆動信号発生部の少なくとも一部を構成する複数の特定の駆動信号発生部のそれぞれと、前記複数のノズルの少なくとも一部を構成する複数の特定のノズルを駆動するための複数の特定の駆動素子のそれぞれと、の間の接続を任意に選択して実行する選択部を備え、前記接続関係決定部は、異なる種類のインクを吐出するノズル群に、他の駆動信号発生部と異なる波形の駆動信号を供給する駆動信号発生部を接続することを特徴とす

6

る。

【0021】こうすれば、たとえば、顔料と染料のように異なる種類のインクが混在するような場合にも、インクの種類に適した駆動波形で駆動素子を駆動でき、画質の向上を図ることができる。

【0022】本発明の方法は、インクを吐出するための複数のノズルと、前記複数のノズルからインクを吐出させる複数の駆動素子とを有する印刷ヘッドと、前記複数の駆動素子を駆動するために、ほぼ同一波形の駆動信号をそれぞれ生成する複数の駆動信号発生部と、前記複数の駆動素子と前記複数の駆動信号発生部との間の接続のオン／オフを行う接続制御部とを用いて、印刷媒体上に印刷を行う印刷方法であって、前記複数の駆動信号発生部の少なくとも一部を構成する複数の特定の駆動信号発生部のそれぞれと、前記複数のノズルの少なくとも一部を構成する複数のノズルを駆動するための複数の特定の駆動素子のそれぞれと、の間の接続を任意に選択して実行する工程を備える。

【0023】本発明の方法を用いる場合も、本発明の印刷装置を用いる場合と同様の作用・効果を奏し、駆動信号発生部を効率的に使用することができる。

【0024】なお、本発明は、種々の態様で実現することが可能であり、例えば、印刷方法および印刷装置、印刷制御方法および印刷制御装置、それらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号、等の態様で実現することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

A. 装置の構成：

B. ノズルと複数の駆動信号発生部との動的接続の方法：

C. 変形例：

【0026】A. 装置の構成：図1は、本発明の一実施例としての印刷システムの構成を示すブロック図である。この印刷システムは、印刷制御装置としてのコンピュータ90と、印刷部としてのカラープリンタ20と、を備えている。なお、カラープリンタ20とコンピュータ90の組み合わせを、広義の「印刷装置」と呼ぶことができる。

【0027】コンピュータ90では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム95が動作している。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ91やプリンタドライバ96が組み込まれており、アプリケーションプログラム95からは、これらのドライバを介して、カラープリンタ20に転送するための印刷データPDが出力されることになる。アプリケーションプログラム95は、処理対象の画像に対して

(5)

7

所望の処理を行い、また、ビデオドライバ91を介してCRT21に画像を表示する。

【0028】アプリケーションプログラム95が印刷命令を発すると、コンピュータ90のプリンタドライバ96が、画像データをアプリケーションプログラム95から受け取り、これをカラープリンタ20に供給するための印刷データPDに変換する。図1に示した例では、プリンタドライバ96の内部には、解像度変換モジュール97と、色変換モジュール98と、ハーフトーンモジュール99と、ラスタライザ100と、色変換テーブルL

UTと、が備えられている。

【0029】解像度変換モジュール97は、アプリケーションプログラム95が扱っているカラー画像データの解像度（即ち、単位長さ当りの画素数）を、プリンタドライバ96が扱うことができる解像度に変換する役割を果たす。こうして解像度変換された画像データは、まだRGBの3色からなる画像情報である。色変換モジュール98は、色変換テーブルLUTを参照しつつ、各画素ごとに、RGB画像データを、カラープリンタ20が利用可能な複数のインク色の多階調データに変換する。

【0030】色変換された多階調データは、例えば256階調の階調値を有している。ハーフトーンモジュール99は、インクドットを分散して形成することにより、カラープリンタ20でこの階調値を表現するためのハーフトーン処理を実行する。ハーフトーン処理された画像データは、ラスタライザ100によりカラープリンタ20に転送すべきデータ順に並べ替えられ、最終的な印刷データPDとして出力される。なお、印刷データPDは、各主走査時のドットの記録状態を示すラスタデータと、副走査送り量を示すデータと、を含んでいる。

【0031】なお、プリンタドライバ96は、印刷データPDを生成する機能を実現するためのプログラムに相当する。プリンタドライバ96の機能を実現するためのプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で供給される。このような記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（RAMやROMなどのメモリ）および外部記憶装置等の、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。

【0032】図2は、カラープリンタ20の概略構成図である。カラープリンタ20は、紙送りモータ22によって印刷用紙Pを副走査方向に搬送する副走査送り機構と、キャリッジモータ24によってキャリッジ30をプラテン26の軸方向（主走査方向）に往復動させる主走査送り機構と、キャリッジ30に搭載された印刷ヘッドユニット60（「印刷ヘッド集合体」とも呼ぶ）を駆動してインクの吐出およびドット形成を制御するヘッド駆動機構と、これらの紙送りモータ22、キャリッジモ

8

ータ24、印刷ヘッドユニット60および操作パネル32との信号のやり取りを司る制御回路40とを備えている。制御回路40は、コネクタ59を介してコンピュータ90に接続されている。

【0033】印刷用紙Pを搬送する副走査送り機構は、紙送りモータ22の回転をプラテン26と用紙搬送ローラ（図示せず）とに伝達するギヤトレインを備える（図示省略）。また、キャリッジ30を往復動させる主走査送り機構は、プラテン26の軸と並行に架設されキャリッジ30を摺動可能に保持する摺動軸34と、キャリッジモータ24との間に無端の駆動ベルト36を張設するプーリ38と、キャリッジ30の原点位置を検出する位置センサ39とを備えている。

【0034】印刷ヘッドユニット60は、記録ヘッド50を有しており、また、インクカートリッジを搭載可能である。なお、印刷ヘッドユニット60は、1つの部品としてカラープリンタ20に着脱される。すなわち、記録ヘッド50を交換しようとする際には、印刷ヘッドユニット60を交換することになる。なお、本明細書では、記録ヘッドを印刷ヘッドとも呼ぶ。

【0035】図3は、記録ヘッド50の下面におけるノズル配列とそのドット位置を示す説明図である。図3

(a)は、記録ヘッド50の下面におけるノズル配列を示している。記録ヘッド50の下面には、ブラックインクを吐出するためのブラックインクノズル群 $K_D$ と、濃シアンインクを吐出するための濃シアンインクノズル群 $C_D$ と、淡シアンインクを吐出するための淡シアンインクノズル群 $C_L$ と、濃マゼンタインクを吐出するための濃マゼンタインクノズル群 $M_D$ と、淡マゼンタインクを吐出するための淡マゼンタインクノズル群 $M_L$ と、イエローインクを吐出するためのイエローインクノズル群 $Y_D$ とが形成されている。

【0036】なお、各ノズル群を示す符号における最初のアルファベットの太文字はインク色を意味しており、また、添え字の「D」は濃度が比較的高いインクであることを、添え字の「L」は濃度が比較的低いインクであることを、それぞれ意味している。また、ノズル群は、本明細書ではノズル列とも呼ぶ。

【0037】各ノズル群の複数のノズルは、副走査方向SSに沿って一定のノズルピッチ $k \cdot D$ でそれぞれ整列している。ここで、 $k$ は整数であり、 $D$ は副走査方向における印刷解像度に相当するピッチ（「ドットピッチ」と呼ぶ）である。本明細書では、「ノズルピッチは $k$ ドットである」とも言う。このときの単位〔ドット〕は、印刷解像度のドットピッチを意味している。副走査送り量に関しても同様に、〔ドット〕の単位を用いる。

【0038】各ノズルには、各ノズルを駆動してインク滴を吐出させるための駆動素子としてのピエゾ素子（図示せず）が設けられている。印刷時には、記録ヘッド50が主走査方向MSに移動しつつ、各ノズルからインク

(6)

9

滴が吐出される。

【0039】図3(b)は、記録ヘッド50に備えられた各ノズルが同時にインクを吐出したときに形成されるドットの配列を示す説明図である。これらのドットは、記録ヘッド50に備えられた各ノズルと同じ配列を形成する。たとえば、同じ画素位置に6色のインクのドットを重ね打ちする際には、記録ヘッド50をノズル列の間隔( $n \cdot S$ の倍数)だけずらすたびにインクを吐出する。ここで、 $n$ は正の整数であり、 $S$ は主走査方向の画素ピッチである。制御回路40は、記録ヘッド50が画素ピッチ $S$ だけを主走査方向に移動するたびにPTS信号(印刷タイミング信号)を発生するPTS信号発生回路(後述する)を有している。このPTS信号は、インク吐出の開始を指示する信号として利用される。具体的には、たとえば、ブラックインクノズル群 $K_D$ は、濃シアンインクノズル群 $C_D$ がインクを吐出してから $n$ 回後のPTS信号に応じてインクを吐出することによって、同じ画素位置にインクドットを記録することができる。

【0040】なお、各ノズル群の複数のノズルは、副走査方向に沿って一直線上に配列されている必要はなく、例えば千鳥状に配列されていてもよい。なお、ノズルが千鳥状に配列されている場合にも、副走査方向に測ったノズルピッチ $k \cdot D$ は、図3の場合と同様に定義することができる。この明細書において、「副走査方向に沿って配列された複数のノズル」という文言は、一直線上に配列されたノズルと、千鳥状に配置されたノズルと、を包含する広い意味を有している。

【0041】以上説明したハードウェア構成を有するカラープリンタ20は、紙送りモータ22により用紙Pを搬送しつつ、キャリッジ30をキャリッジモータ24により往復動させ、同時に記録ヘッド50のピエゾ素子を駆動して、各色インク滴の吐出を行い、インクドットを形成して用紙P上に多色多階調の画像を形成する。

【0042】図4は、印刷システムのカラープリンタ20の制御回路40を中心とした電気的な構成を示すブロック図である。制御回路40は、コンピュータ90からの印刷データPD等を受け取るインタフェース41と、各種データの記憶を行うRAM42と、各種データ処理のためのルーチン等を記憶したROM43と、発振回路44と、CPU等からなる制御部45と、4つの駆動信号発生部220A~220Dと、PTS信号を発生するためのPTS信号発生回路46と、紙送りモータ22やキャリッジモータ24、記録ヘッド50に印刷データPDや駆動信号を送るためのインタフェース47と、を備えている。

【0043】RAM42は、受信バッファ42Aや中間バッファ42Bあるいは出力バッファ42Cとして利用される。コンピュータ90からの印刷データPDは、インタフェース41を介して受信バッファ42Aに蓄えられる。このデータは、中間コードに変換されて中間パッ

10

ファ42Bに蓄えられる。そして、ROM43内のフロントデータやグラフィック関数等を参照して制御部45により必要な処理が行われて、印刷実行データに展開され、出力バッファ42Cに記憶される。印刷実行データは、インタフェース47を介して記録ヘッド50に送られる。

【0044】B. ノズルと駆動信号発生部との動的接続の方法:

B-1. 第1実施例: 図5は、本発明の第1実施例の記録ヘッド50の電気的な構成を示すブロック図である。記録ヘッド50は、各ピエゾ素子55に対応した接続制御部200を有している。一つの接続制御部200は、3つのシフトレジスタ51a~51cと、3つのラッチ回路52a~52cと、デコーダ56と、4つのレベルシフタ53a~53dと、4つのスイッチ回路54a~54dと、を備えている。なお、図5では、シフトレジスタ51a~51cとラッチ回路52a~52cは、3ビットの印刷実行データSIに対応する回路である。

【0045】印刷実行データSIは、発振回路44からのクロック信号CLKに同期してシフトレジスタ51a~51cに入力される。入力された印刷実行データSIは、ラッチ信号LATに同期してラッチ回路52a~52cにラッチされる。この印刷実行データSIは、3ビットの信号であり、そのうちの上位2ビットは4つのスイッチ回路54a~54dのうちの一つを選択するための選択信号SI1を構成し、最下位ビットは選択されたスイッチ回路のオン/オフを制御するためのオン/オフ制御信号SI2を構成する。4つのスイッチ回路54a~54dは、4つの駆動信号発生部220A~220Dと一つのピエゾ素子55との間にそれぞれ接続されており、各駆動信号発生部220A~220Dとこのピエゾ素子55との接続のオン/オフを実行する。

【0046】図6は、印刷実行データの各ビットの値とスイッチ回路54a~54dのオン/オフ状態の関係を示す説明図である。図6(a)は、印刷実行データSIの上位2ビットB2、B1の値と、これに応じて選択されるスイッチ回路54a~54dとの関係を示し、図6(b)は、印刷実行データSIの各ビットB0~B2の値と、「オン」となるスイッチ回路54a~54dとの関係を示す。図6(b)のノズル番号1のノズルに、まず、着目すると、このノズルに設けられた接続制御部200に入力された印刷実行データSIの第2ビットB1は0で第3ビットB2も0であるので、図6(a)に示すように、スイッチ回路54aが選択されることになる。ただし、第1ビットが0であるのでスイッチ回路54aは「オフ」となる。なお、選択されていないスイッチ回路54はすべて「オフ」となる。ノズル番号6のノズルに着目すると、このノズルに設けられた接続制御部200に入力された印刷実行データSIの第2ビットB1は1で第3ビットB2は0であるので、スイッチ回路

(7)

11

54bが選択されることになる。そして、第1ビットB0は1であるのでスイッチ回路54bが「オン」となる。

【0047】記録ヘッド50の回路の駆動は、以下のように行われる。印刷実行データSIの第1、第2ビットから構成される選択信号SI1は、デコーダ56でデコードされ、その信号SI1の内容に応じて、4個のレベルシフト53a～53dの中から一つが選択される。たとえば、レベルシフト53aが選択されたとすると、この選択されたレベルシフト53aは、選択信号SI1と対になるラッチされた印刷実行データSIの第1ビットB0であるオン／オフ制御信号SI2を、スイッチ回路54aを駆動できる電圧まで増幅する。この増幅されたオン／オフ制御信号SI2は、スイッチ回路54aを駆動する。

【0048】スイッチ回路54a～54dは、例えば、オン／オフ制御信号SI2が「1」レベルの場合は駆動信号COMをピエゾ素子55に供給して動作させ、

「0」レベルの場合は遮断して動作させない。ピエゾ素子は、周知のように、電圧の印加により結晶構造が歪み、電気―機械エネルギーの変換を極めて高速に行う素子である。図示しないが、駆動信号COMがピエゾ素子55に供給されると、それに応じてピエゾ素子55は変形し、インク室の壁も変形する。これによりノズルからのインク滴の吐出を制御する。吐出されたインク滴が印刷媒体に付着することにより印刷が行われる。

【0049】図7は、本発明の実施例における印刷実行データSIの生成処理手順を示すフローチャートである。以下の処理は、制御部45によって実行される。ステップS101では、印刷データPDの展開を行う。この印刷データPDは、コンピュータ90から受信したものであり、副走査送り量を示すデータと、各主走査時のドットの記録状態を示すオン／オフ制御信号SI2と、を含んでいる。このオン／オフ制御信号SI2は、まず、受信バッファ42Aに受信され、次に、各主走査毎に中間バッファ42Bに展開される。なお、以下では、1回の主走査を「パス」とも呼ぶ。

【0050】ステップS102では、この展開されたオン／オフ制御信号から、ほぼ同時に吐出するノズル数の最大値Mを算出する。この算出は、1パス内の各PTS信号パルスの発生時点（以下、「PTSタイミング」または「インク吐出タイミング」と呼ぶ）においてインクを吐出するノズル数を計算し、その最大値を求めることにより行う。この吐出ノズル数は、オン／オフ制御信号SI2が「1」となっているノズルの数の和として求めることができる。具体的な計算方法は以下の通りである。

【0051】図8は、各PTSタイミングにおいて各ノズルに割り当てられたオン／オフ制御信号SI2の内容を示す図である。図8中のPTSタイミングは、この例

12

では、各主走査におけるPTS信号の累積数を意味する。たとえば、PTSタイミングがn+3の列のオン／オフ制御信号SI2は、n+3番目のPTSタイミングにおける各ノズルの吐出状態を示すものである。図8の表においては、あるラスタラインの中間位置におけるオン／オフ制御信号SI2を示している。中間位置を選んだのは、主走査の最初と最後の位置では、一部のノズル列が印刷媒体の外に出てしまうため、中間位置の方が同時に吐出するノズル数の最大値Mを算出する例として好ましいからである。なお、この例では、各ノズル列は48個のノズルを、記録ヘッド50全体では288個のノズルを備えるものとしている。

【0052】ほぼ同時に吐出するノズル数の最大値Mは、たとえば、以下の方法により算出することができる。図8に示すように、n+1番目のPTSタイミングでは、合計78個のノズルが駆動されることが分かる。この数は、印刷実行データSIの最下位ビットが「1」レベルであるノズルの数を合計して求めることができ、メモリにすでに記憶された数よりも大きいときは、この数をメモリに記憶する。次のn+2番目のPTSタイミングでは、77個であるので、メモリに記憶された数は78のままである。次のn+3番目のPTSタイミングでは87個であるので、この数をメモリに記憶する。このようにして、メモリに記憶された数より大きな数である場合にのみ、メモリの内容を書き換えるようにすれば、すべてのPTSタイミングについて処理が終了した時点で、同時に吐出するノズル数の最大値Mを算出できる。なお、この処理は、主走査毎に行っても良いし、分割された主走査毎にあるいは複数の主走査毎に行っても良い。

【0053】ステップS103では、作動させる駆動信号発生部220の数を算出する。作動させる駆動信号発生部220の数Nは、たとえば、以下の式で算出することができる。

$$【0054】N = R_d [M \div n]$$

ここで、 $R_d []$  は、切り上げ演算子であり、Mは、ほぼ同時に吐出するノズル数の最大値であり、nは、一つの駆動信号発生部220が同時に駆動できるノズルの数である。

【0055】たとえば、一つの駆動信号発生部220が同時に駆動できるノズル数nが48個であり、同時に吐出するノズル数の最大値Mが87個であると仮定する。この仮定の下に、前述の計算式を用いて計算すると、作動させる駆動信号発生部220の数Nは2個となる。これにより、作動させる必要のある駆動信号発生部220は2個であることが分かるので、残りの2個の駆動信号発生部220を停止することにより、消費電力の低減を図ることができる。たとえば、第1と第2の駆動信号発生部220A、220Bを作動させ、第3と第4の駆動信号発生部220C、220Dを停止させることができ



(8)

13

る。

【0056】ステップS104では、各PTSタイミングでインクを吐出する各ノズルの、各駆動信号発生部220A、220Bへの割当てを行う。すなわち、各PTSタイミング毎に各ノズルを駆動するピエゾ素子55と各駆動信号発生部220A、220Bとの間の接続関係を決定する。この決定には、たとえば、以下のような態様がある。

(1) 第1の態様では、まず、駆動信号発生部220Aに吐出ノズルを割り当てていって、駆動信号発生部220Aの性能の上限に達したら、次に、残りの吐出ノズルを駆動信号発生部220Bに割り当てる。この態様は、最も簡単なアルゴリズムで実現できるので、高速に処理できるという利点を有する。

(2) 第2の態様では、使用する各駆動信号発生部220に、吐出ノズルをほぼ均等に割り当てる。たとえば、各色のノズル群の吐出ノズル数を半分に割り、二つの駆動信号発生部220A、220Bで均等に配分する。この態様は、各駆動信号発生部220A、220Bに均等に負荷をかけることができるという利点を有する。

(3) 第3の態様では、同じインクを吐出するノズルは同じ駆動信号発生部に割り当てるようにしつつ、使用する各駆動信号発生部になるべく均等に吐出ノズルが割り当てられるように、各インクと駆動信号発生部との関係を決定する。たとえば、第1の駆動信号発生部220Aにはブラックとイエローの吐出ノズルを割当て、第2の駆動信号発生部220Bには濃マゼンタ等のその他の色のノズルを割当て、結果としてほぼ均等に配分する。この態様は、たとえば、ブラックとイエローが顔料インクで、その他のインクが染料インクというように2種類のインクを使用するため、2種類の駆動波形を有する駆動信号COMでノズルを駆動したいような場合に対応することができるという利点を有する。

【0057】この割当ての頻度は、印刷タイミング信号毎に行っても良いし、設定された割当てでは、負荷が駆動信号発生部220A、220Bのいずれかの性能を超えると、制御部45が判断し時にのみ、再度割当てを行うようにしても良い。前者には、常に、二つの駆動信号発生部220A、220Bに均等な負荷がかかるという利点があり、後者には、制御部45の処理負担が小さいという利点がある。

【0058】ステップS105では、印刷実行データSIを生成する。この印刷実行データSIは、オン/オフ制御信号SI2と、これに対となる選択信号SI1と、を含む。すなわち、各オン/オフ制御信号SI2にその印字に使用する駆動信号発生部220を選択するための選択信号SI1を付加することにより、印刷実行データSIが生成される。

【0059】なお、以上の説明から理解できるように、制御部45は、各ピエゾ素子(駆動素子)と各駆動信号

14

発生部との接続関係を決定する接続関係決定部としての機能を実現している。

【0060】図9は、本発明の実施例における印刷実行データSIの内容を示す図である。この印刷実行データSIは、オン/オフ制御信号SI2とこれと対となる選択信号SI1を含んでいる。図9に示すように、この例では、淡シアンインクノズル群CLの一部と、ブラックインクノズル群KDと、濃マゼンタインクノズル群MDと、淡マゼンタインクノズル群MLと、イエローインクノズル群YDには、第1の駆動信号発生部220A(選択信号"00")が割り当てられている。一方、淡シアンインクノズル群CLの残りの一部と濃シアンインクノズル群CDには、第2の駆動信号発生部220B(選択信号"01")が割り当てられている。

【0061】ステップS106では、印刷実行データSIを出力バッファに転送する。この転送は、そのパスの印刷が終了するまで行われる(S107)。そのパスの印刷が終了すると、ステップS101に戻り、次のパスの印刷実行データSIを展開する。そして、印刷が終了するまで、これが繰り返される(S108)。

【0062】図10は、比較例における各ノズル列と駆動信号発生部220との接続の状態を示す図である。この比較例の記録ヘッド50では、各ピエゾ素子55は、一つのスイッチ回路54を介して、あらかじめ対応づけられた一つの駆動信号発生部220に接続されている。

【0063】この比較例の記録ヘッド50では、各ピエゾ素子55の駆動に使用する駆動信号発生部220が選択できないので、たとえば、文章の印刷のように、ブラックインクのみを使用するために一つの駆動信号発生部220Aのみが作動すれば十分な場合でも、他の駆動信号発生部220B~220Fが作動するため、不必要な電力を消費することになる。

【0064】図11は、図5に示した本発明の第1実施例の回路構成を簡略化した概念図である。接続制御部200は、各々一つの選択部57と4個のスイッチ回路54a~54dとを備えている。選択部57は、図5に示す、シフトレジスタ51a~51cと、ラッチ回路52a~52cと、デコーダ56と、レベルシフタ53a~53dとに相当するものである。

【0065】図12は、本発明の第1実施例における記録ヘッド50の作動状態の一例を示す図である。配線のうち、実線で示された線がスイッチ回路54により接続された線を示し、点線で示された線が接続されていない線を示す。

【0066】これは、画像濃度の低い画像領域での印刷であって、かつ、比較的シアン系のインクを多く使用する印刷における作動状態を想定したものである。この例は、低濃度領域の印刷を想定しているため、駆動ノズル数が少なく済み、作動させる駆動信号発生部220は4個のうち2個だけである。また、比較的シアン系のイ

(9)

15

ンクを多く使用する印刷であるので、第2の駆動信号発生部220Bをシアン系のノズル群の作動にのみ使用している。一方、他のインクを吐出するノズルは、第1の駆動信号発生部220Aのみで駆動している。

【0067】この例では、第1と第2の駆動信号発生部220A、220Bを各色のノズル群毎に配分しているが、すべてのノズル群について、そのインクを吐出する複数のノズルを二つの駆動信号発生部220A、220Bで均等に配分しても良い。

【0068】以上に説明したように、第1実施例の印刷装置では、各ピエゾ素子55に対して、各駆動信号発生部220A～220Dを任意に接続できるので、使用するノズル数に応じて各ピエゾ素子と各駆動信号発生部220A～220Dとの接続関係を変更することが可能である。この結果、各駆動信号発生部220A～220Dを効率良く使用できるという利点がある。また、駆動信号発生部220の全体にほぼ均等に負荷がかかることを想定して、駆動信号発生部220を設計することができる。

【0069】B-2. 第2実施例：図13は、本発明の第2実施例における各ノズル列と駆動信号発生部220との接続の状態の一例を示す図である。この状態は、ブラックインクのインク残量が少なくなった場合を想定したものである。

【0070】インク残量が少なくなると、インク吐出量が減少する傾向があるが、この減少は、たとえば、補正された駆動波形を使用することで補償することができる。たとえば、ブラックインクのノズル列についてのみ駆動波形を補償するためには、そのノズル列を、補正された駆動波形を生成する駆動信号発生部220Aに接続すれば良い。この結果、残りの3個の駆動信号発生部220B～220Dの一部または全部で残りのノズル列のノズルを駆動することになる。

【0071】図14は、残量が少ないインクの吐出に使用する駆動波形の生成方法の一例を示す図である。この方法は、生成された原駆動信号を振幅方向に増幅することにより補正する。これにより振幅が大きくなった駆動波形は、インク残量が少なくても、通常通りのインク量を吐出することができ、画質の劣化を防止することができる。たとえば、ブラックインクKとイエローインクYの残量が一定値以下になった場合、ブラックインクKとイエローインクYについては、補正された駆動波形を、他のインクについては、補正されていない駆動波形を使用するのが好ましい。なお、本明細書では、図14に示す駆動波形のように、波形の一部が若干異なるものも「ほぼ同一波形」とする。

【0072】図15は、特定のインクの残量が少なくなった際における駆動信号発生部220の各ノズルへの割当てを決定する処理の手順を示すフローチャートである。この割当て処理は、少なくとも一種類のインクの残

16

量が一定値以下になると使用される処理である。

【0073】ステップS201では、インク残量の判定を行っている。この判定により、インクタンク内のインク残量が減少して一定値以下になっていると判断されると、この処理が開始される。この例では、ブラックインクKとイエローインクYの残量が一定値以下になっていると想定している。

【0074】ステップS202では、ブラックインクKとイエローインクYを吐出するノズルを1個の駆動信号発生部220で駆動できるか否かを判断する。この判断は、たとえば、そのパスにおけるブラックインクKとイエローインクYを吐出するノズルであって、同時に吐出するノズル数の最大値と一つの駆動信号発生部220が駆動できるノズル数とを比較することにより行う。この結果、ブラックインクKとイエローインクYを一つの駆動信号発生部220で駆動できないと判断したときは、ステップS205に進み、駆動できると判断したときは、ステップS203に進む。

【0075】ステップS203では、他のインクを吐出するノズルを残りの3個の駆動信号発生部220で駆動できるか否かを判断する。この結果、駆動できないと判断したときは、ステップS209に進む。ステップS209では、すべてのノズルを区別せずに、同じ駆動波形の駆動信号で吐出することになる。駆動できると判断したときは、ステップS204に進む。

【0076】ステップS204では、各駆動信号発生部220A～220Dの各ノズルへの割り当てを行う。この割り当てでは、ブラックインクKとイエローインクYを吐出するノズルには、補正された駆動波形を出力する駆動信号発生部220Aを、他のインクを吐出するノズルには、補正されていない駆動波形を出力する駆動信号発生部220B、220Cを接続する。

【0077】ステップS205～S206とステップS207～S208では、ステップS202～S203と同様に処理される。

【0078】以上に説明した処理により、特定のインク残量が少なくなった場合にも、そのインクを吐出するノズルの駆動波形のみを変えることができるので、インク残量の低下による画質の劣化を抑制することができる。

【0079】また、たとえば、顔料と染料が混在する場合のように、インクの色によってインク種が異なるときも、インク種に応じて駆動波形を変えることができ、これによっても画質を向上させることができる。さらに、一部の駆動信号発生部220が故障した場合に、それを使用しないようにすることもできる。

【0080】B-3. 第3実施例：図16は、本発明の第3実施例における記録ヘッド50に設けられた接続制御部200の構成を示すブロック図である。この第3実施例は、各ピエゾ素子55と駆動信号発生部220A～220Dとを接続するスイッチ回路54の数を減らし、

(10)

17

記録ヘッド50の回路構成を簡素化したものである。第1実施例では、選択部57は、すべての駆動信号発生部220A～220Dから任意に選択して、その駆動信号を各ピエゾ素子55に供給できるが、この第3実施例では、4個の駆動信号発生部220A～220Dのうち2個のみから選択できるように回路が構成されている。

【0081】図17は、本発明の第3実施例における記録ヘッド50の作動状態の一例を示す図である。この例は、第1実施例にいて、図13に示した作動状態を第3実施例の回路で実現したものである。

【0082】第3実施例では駆動信号発生部220の選択の自由度が第1実施例よりは限定されているが、記録ヘッド50の回路構成を簡素化できるという利点がある。また、選択の余地が減れば、選択信号S11の情報量も小さくできるという利点もある。たとえば、この例では、選択信号S11は、1ビットで足りる。なお、一部の駆動信号発生部220を停止することにより、電力消費を低減することができ、駆動信号発生部220の効率的な使用が可能となる点は第1実施例と同様である。

【0083】B-4. 第4実施例：図18～図20は、本発明の第4実施例における記録ヘッド50に設けられた接続制御部200の構成を示すブロック図である。この第4実施例は、各ピエゾ素子55と駆動信号発生部220A～220Dとを接続するスイッチ回路54の数をさらに減らし、記録ヘッド50の回路構成をさらに簡素化したものである。

【0084】この第4実施例では、ノズルの各番号毎に回路構成が異なる。たとえば、1番ノズルのピエゾ素子55については、図18に示すように、ブラックインクKとイエローインクYを吐出するもののみが駆動信号発生部220を選択できるように回路が構成されている。同様に、2番ノズルについては、図19に示すように、濃マゼンタインクノズル群M<sub>D</sub>と淡マゼンタインクノズル群M<sub>L</sub>のみのみが、3番ノズルについては、図20に示すように、濃シアンインクノズル群C<sub>D</sub>と淡シアンインクノズル群C<sub>L</sub>のみのみが駆動信号発生部220を選択できるようにしている。この結果、印刷ヘッド50が有するノズル全体としては、4個の駆動信号発生部220A～220Dから選択して、駆動信号の供給を受けることができる。

【0085】この第4実施例では、印刷ヘッド50が有するノズル全体としては、4個の駆動信号発生部220A～220Dから選択できるので、適切な選択により一部の各駆動信号発生部220にのみ過大な負荷がかかるという状態を回避できる。この結果、駆動信号発生部220の全体にほぼ均等に負荷がかかることを想定して、駆動信号発生部220を設計することができるので、駆動信号発生部220の能力の適正化を図り、駆動信号発生部220の効率的な使用が可能となる。

【0086】このように、駆動信号発生部220を選択

18

できるピエゾ素子55を限定すれば、記録ヘッド50の回路構成をさらに簡素化でき、また、これに伴い選択信号S11の情報量もさらに小さくできるという利点もある。また、駆動信号発生部220の能力の適正化を図り、駆動信号発生部220の効率的な運用が可能となる点は第1、2実施例と同様である。

【0087】以上に説明したように、駆動信号発生部220の効率的な運用をするためには、複数の駆動信号発生部の少なくとも一部を構成する複数の特定の駆動信号発生部のそれぞれと、前記複数のノズルの少なくとも一部を構成する複数の特定のノズルを駆動するための複数の特定の駆動素子のそれぞれと、の間の接続を任意に選択できれば良いことが分かる。

【0088】C. 変形例：なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0089】この発明はカラー印刷だけでなくモノクロ印刷にも適用できる。また、1画素を複数のドットで表現することにより多階調を表現する印刷にも適用できる。また、ドラムプリンタにも適用できる。尚、ドラムプリンタでは、ドラム回転方向が主走査方向、キャリアッジ走行方向が副走査方向となる。また、この発明は、インクジェットプリンタのみでなく、一般に、複数のノズル列を有する記録ヘッドを用いて印刷媒体の表面に記録を行うドット記録装置に適用することができる。

【0090】上記実施例において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。例えば、図1に示したプリンタドライバ96の機能の一部または全部を、プリンタ20内の制御回路40が実行するようにすることもできる。この場合には、印刷データを作成する印刷制御装置としてのコンピュータ90の機能の一部または全部が、プリンタ20の制御回路40によって実現される。

【0091】本発明の機能の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア（コンピュータプログラム）は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。この発明において、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクやCD-ROMのような携帯型の記録媒体に限らず、各種のRAMやROM等のコンピュータ内の内部記憶装置や、ハードディスク等のコンピュータに固定されている外部記憶装置も含んでいる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての印刷システムの構成を示すブロック図。

【図2】プリンタの構成を示す説明図。

(11)

19

【図3】記録ヘッド50の下面におけるノズル配列とそのドットパターンを示す説明図。

【図4】印刷システムのカラープリンタ20の制御回路40を中心とした電氣的な構成を示すブロック図。

【図5】本発明の第1実施例の記録ヘッドの電氣的な構成を示すブロック図。

【図6】印刷実行データS Iの各ビットの値とスイッチ回路54a～54dのオン／オフ状態の関係を示す説明図。

【図7】本発明の実施例における印刷実行データS Iの生成処理手順を示すフローチャート。

【図8】各PTSにおける各ノズルに割り当てられるオン／オフ制御信号の内容を示す図。

【図9】本発明の実施例における印刷実行データS Iの内容を示す図。

【図10】比較例における各ノズル列と駆動信号発生部220との接続の状態を示す図。

【図11】本発明の第1実施例における記録ヘッド50に設けられた接続制御部200の構成を示すブロック図。

【図12】本発明の第1実施例における各ノズル列と駆動信号発生部220との接続の状態の一例を示す図。

【図13】本発明の第2実施例における各ノズル列と駆動信号発生部220との接続の状態の一例を示す図。

【図14】残量が少ないインクの吐出に使用する駆動波形の生成方法の一例を示す図。

【図15】特定のインクの残量が少なくなったときのノズル列と駆動信号発生部220との接続を決定する処理の手順を示すフローチャート。

【図16】本発明の第2実施例における記録ヘッド50に設けられた接続制御部200の構成を示すブロック図。

【図17】本発明の第3実施例における各ノズル列と駆動信号発生部220との接続の状態の他の例を示す図。

【図18】本発明の第4実施例における記録ヘッド50に設けられた接続制御部200の構成を示すブロック図。

【図19】本発明の第4実施例における記録ヘッド50に設けられた接続制御部200の構成を示すブロック図。

【図20】本発明の第4実施例における記録ヘッド50に設けられた接続制御部200の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

20…プリンタ

20

21…CRT

22…紙送りモータ

24…キャリッジモータ

26…プラテン

30…キャリッジ

32…操作パネル

34…摺動軸

36…駆動ベルト

38…プーリ

39…位置センサ

40…制御回路

41…インタフェース

42…RAM

43…ROM

44…発振回路

45…制御部

46…PTS信号発生回路

47…インタフェース

50…記録ヘッド

51a～51c…シフトレジスタ

52a～52c…ラッチ回路

53a～53d…レベルシフタ

54a～54d…スイッチ回路

55…ピエゾ素子

56…デコーダ

57…選択部

59…コネクタ

60…印刷ヘッドユニット

90…コンピュータ

91…ビデオドライバ

95…アプリケーションプログラム

96…プリンタドライバ

97…解像度変換モジュール

98…色変換モジュール

99…ハーフトーンモジュール

100…ラスタイザ

200…接続制御部

220A～220D…駆動信号発生部

B0…第1ビット

B1…第2ビット

B2…第3ビット

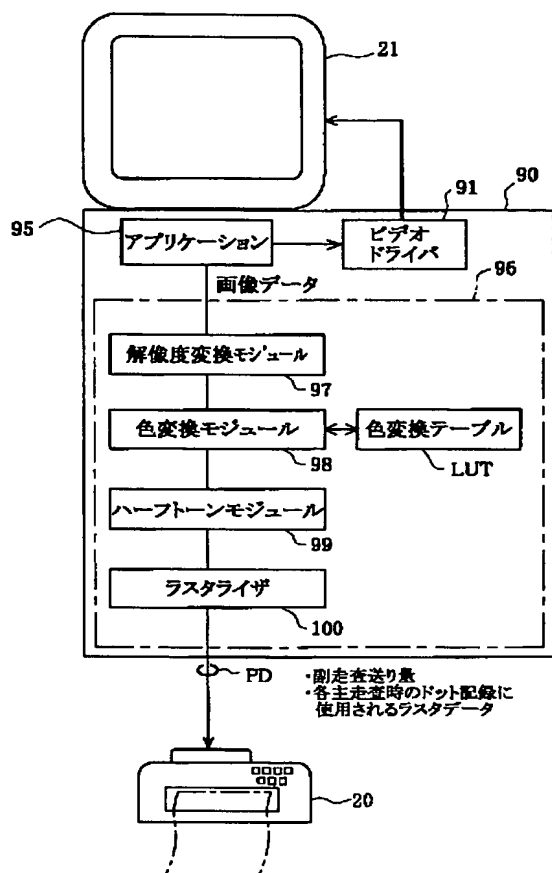
S I…印刷実行データ

S I1…選択信号

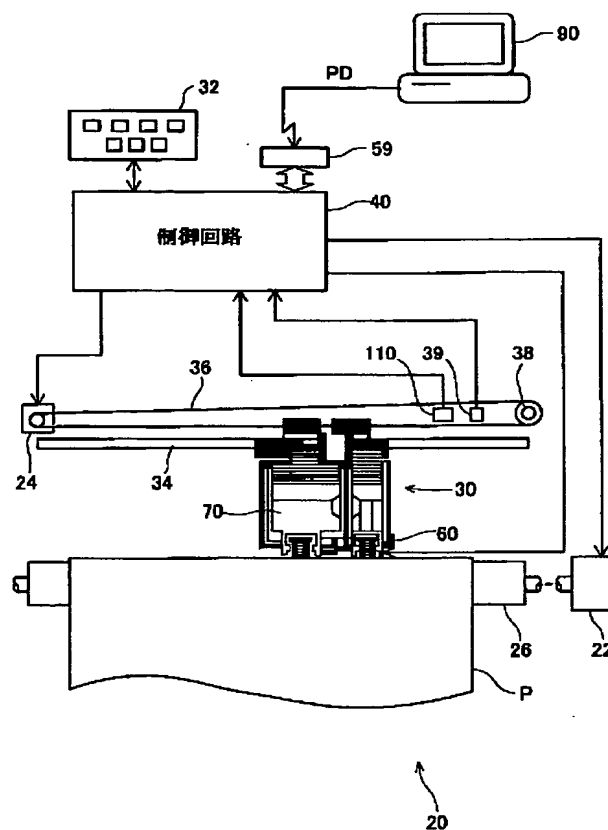
S I2…オン／オフ制御信号

(12)

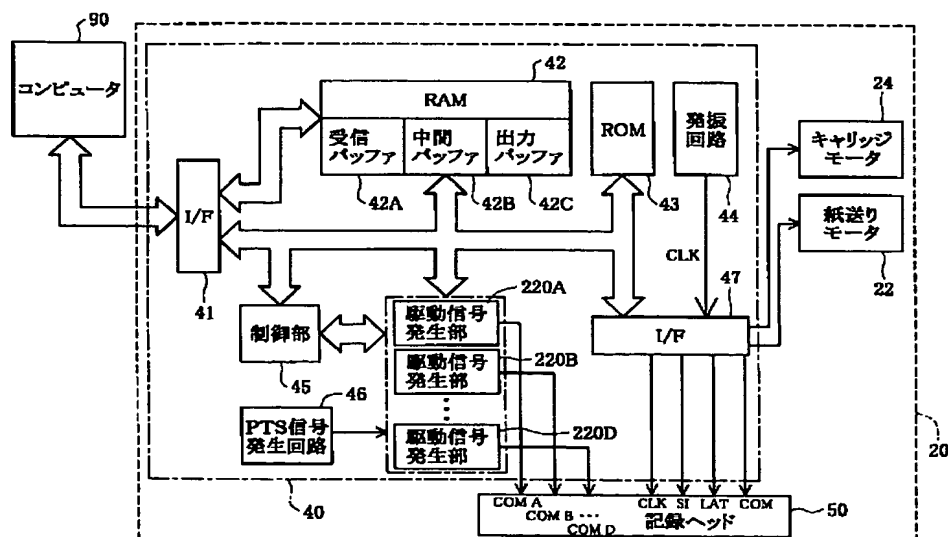
【図1】



【図2】

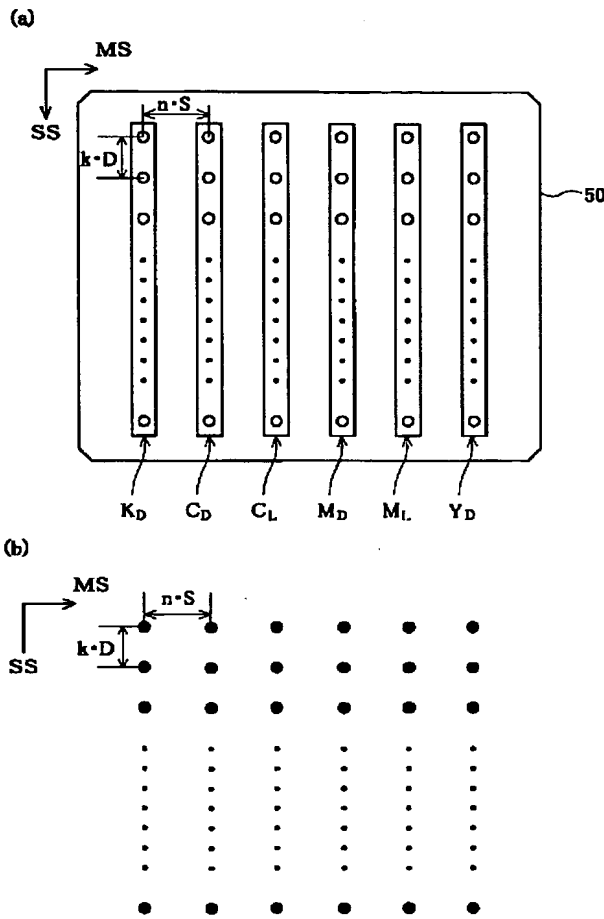


【図4】

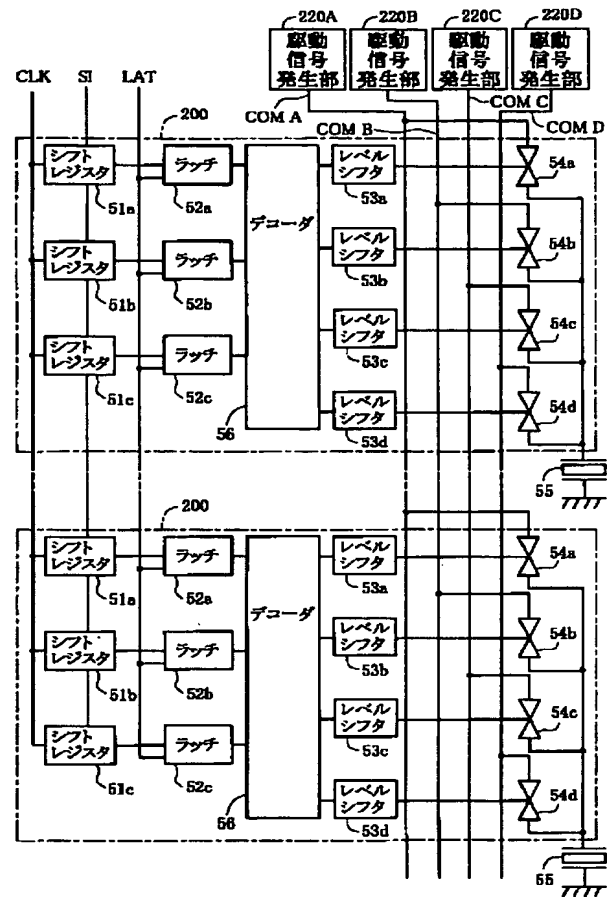


(13)

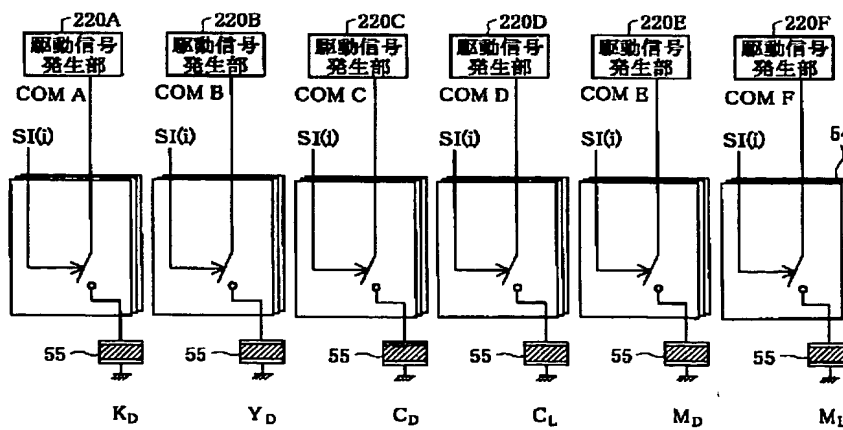
【図 3】



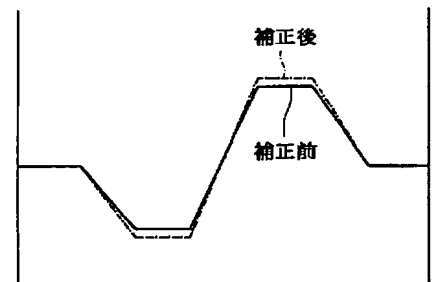
【図 5】



【図 10】



【図 14】



(14)

【図6】

(a)

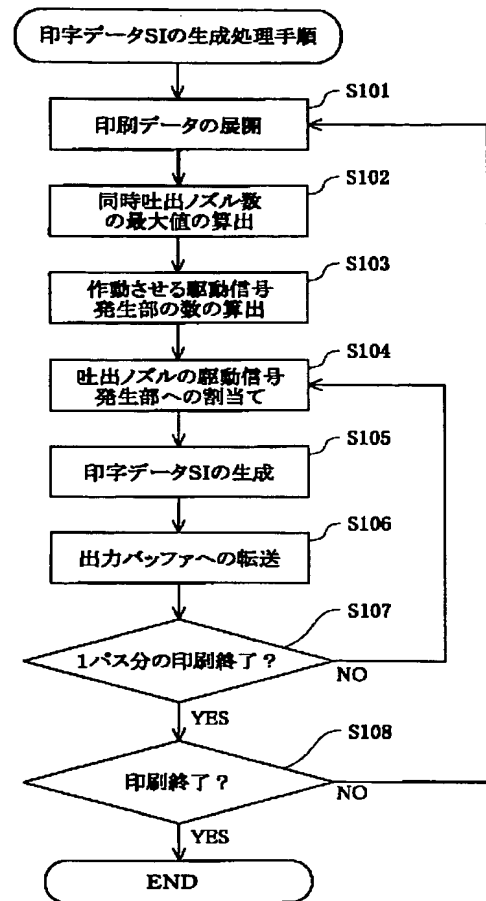
印字データSI		対応するスイッチ回路
B2	B1	
0	0	54a
0	1	54b
1	0	54c
1	1	54d

(b)

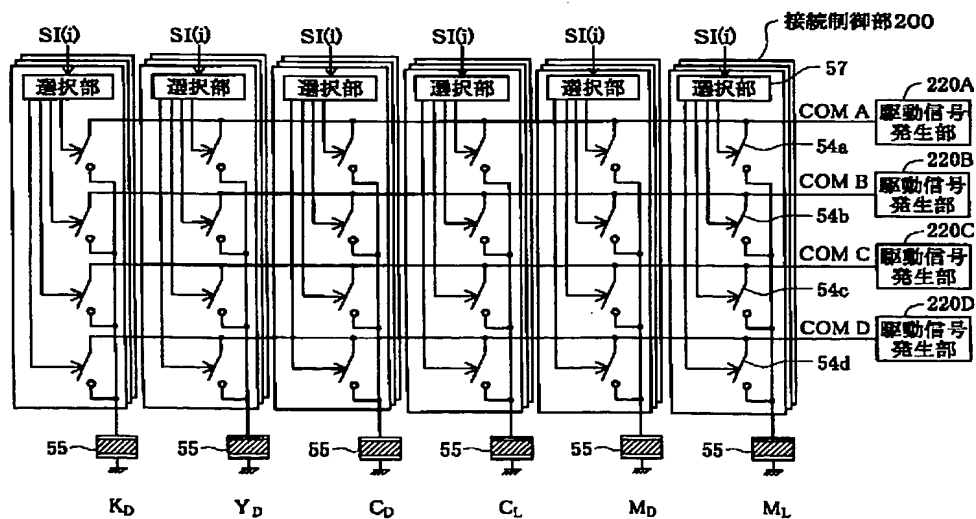
印字信号SI				スイッチ回路			
ノズル番号	B2	B1	B0	54a	54b	54c	54d
1	0	0	0	0			
2	0	0	1	オン			
3	0	1	0				
4	0	1	1				
5	0	1	0				
6	0	1	1		オン		
7	0	0	1	オン			
8	0	0	1	オン			
9	0	0	0				
10	1	0	0				
11	1	0	1			オン	
12	1	1	0				
13	1	1	1				オン
14	1	1	0				
15	1	0	0				
16	1	0	0				
17	1	0	0				
18	1	1	1				オン
19	1	1	0				
20	1	0	0				
...	...	...	...	...	...	...	...
48	1	1	0				

空欄はオフを意味する。

【図7】



【図11】



(15)

【図8】

ノズル列	PTSタイミング	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	...	m
ブラック	ノズル#1のオン/オフ制御信号	0	0	0	0	1	0		0
	ノズル#2のオン/オフ制御信号	1	0	0	0	0	0		0
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	0	0	0	0	0	0		0
	インクを吐出するノズルの小計	3	2	2	2	3	5		2
イエロー	ノズル#1のオン/オフ制御信号	1	0	1	0	1	0		0
	ノズル#2のオン/オフ制御信号	1	0	0	1	0	1		0
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	0	1	0	0	0	0		1
	インクを吐出するノズルの小計	5	3	4	3	4	3		4
cyan	ノズル#1のオン/オフ制御信号	1	0	1	0	1	0		0
	ノズル#2のオン/オフ制御信号	1	0	0	1	0	1		0
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	0	1	0	0	0	0		1
	インクを吐出するノズルの小計	36	37	38	34	33	32		31
magenta	ノズル#1のオン/オフ制御信号	1	0	1	0	1	0		0
	ノズル#2のオン/オフ制御信号	1	0	0	1	0	1		0
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	0	1	0	0	0	0		1
	インクを吐出するノズルの小計	12	11	18	18	16	14		23
cyan	ノズル#1のオン/オフ制御信号	1	0	1	0	1	0		0
	ノズル#2のオン/オフ制御信号	1	0	0	1	0	1		0
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	0	1	0	0	0	0		1
	インクを吐出するノズルの小計	11	10	12	11	9	10		11
magenta	ノズル#1のオン/オフ制御信号	0	0	1	0	1	0		0
	ノズル#2のオン/オフ制御信号	1	0	0	1	0	1		0
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	0	1	0	0	0	0		1
	インクを吐出するノズルの小計	12	14	15	13	15	18		13
インクを吐出するノズルの合計		78	77	87	81	80	80		84

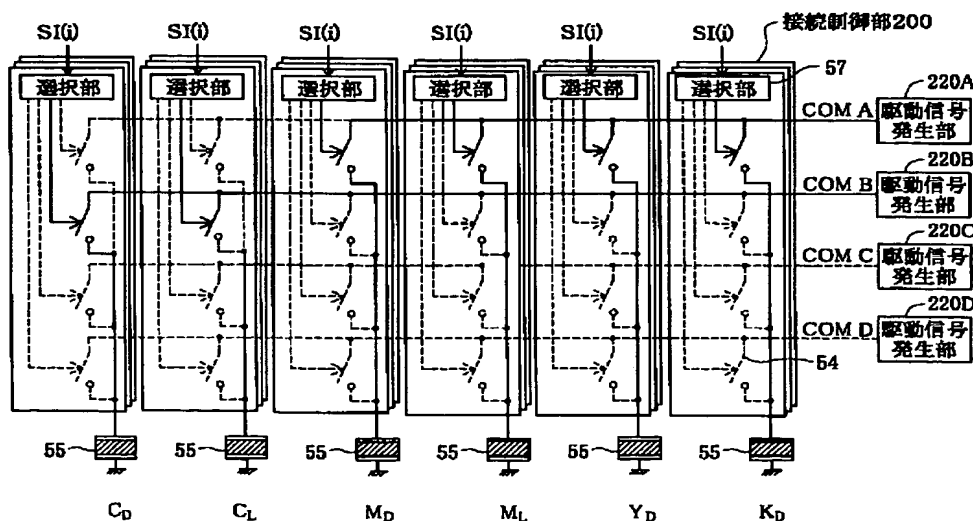
1:記録  
0:非記録

【図9】

ノズル列	PTSタイミング	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	...	m
ブラック	ノズル#1の駆動信号発生部選択信号	00	00	00	00	00	00		00
	ノズル#1のオン/オフ制御信号	0	0	0	0	1	0		0
	ノズル#48の駆動信号発生部選択信号	00	00	00	00	00	00		00
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	0	0	0	0	0	0		0
イエロー	ノズル#1の駆動信号発生部選択信号	00	00	00	00	00	00		00
	ノズル#1のオン/オフ制御信号	1	0	1	0	1	0		0
	ノズル#48の駆動信号発生部選択信号	00	00	00	00	00	00		00
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	1	0	0	0	0	0		0
cyan	ノズル#1の駆動信号発生部選択信号	01	01	01	01	01	01		01
	ノズル#1のオン/オフ制御信号	01	01	01	01	01	01		1
	ノズル#48の駆動信号発生部選択信号	01	01	01	01	01	01		01
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	1	0	0	0	0	0		0
magenta	ノズル#1の駆動信号発生部選択信号	01	01	01	01	01	01		01
	ノズル#1のオン/オフ制御信号	1	0	1	0	1	0		0
	ノズル#48の駆動信号発生部選択信号	00	00	00	00	00	00		00
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	1	0	0	0	0	0		0
cyan	ノズル#1の駆動信号発生部選択信号	00	00	00	00	00	00		00
	ノズル#1のオン/オフ制御信号	1	0	1	0	1	0		0
	ノズル#48の駆動信号発生部選択信号	00	00	00	00	00	00		00
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	1	0	0	0	0	0		0
magenta	ノズル#1の駆動信号発生部選択信号	00	00	00	00	00	00		00
	ノズル#1のオン/オフ制御信号	0	0	1	0	1	0		0
	ノズル#48の駆動信号発生部選択信号	00	00	00	00	00	00		00
	ノズル#48のオン/オフ制御信号	1	0	0	0	0	0		0

1:記録  
0:非記録

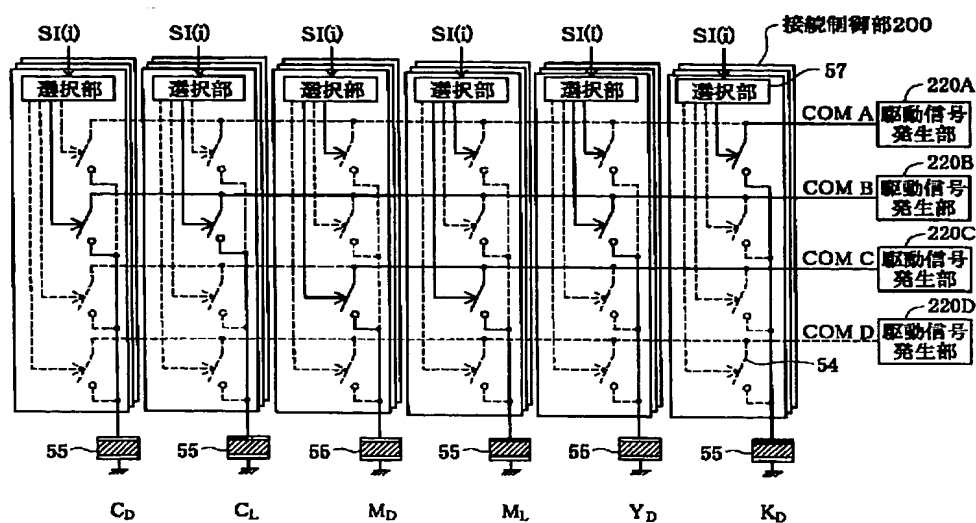
【図12】



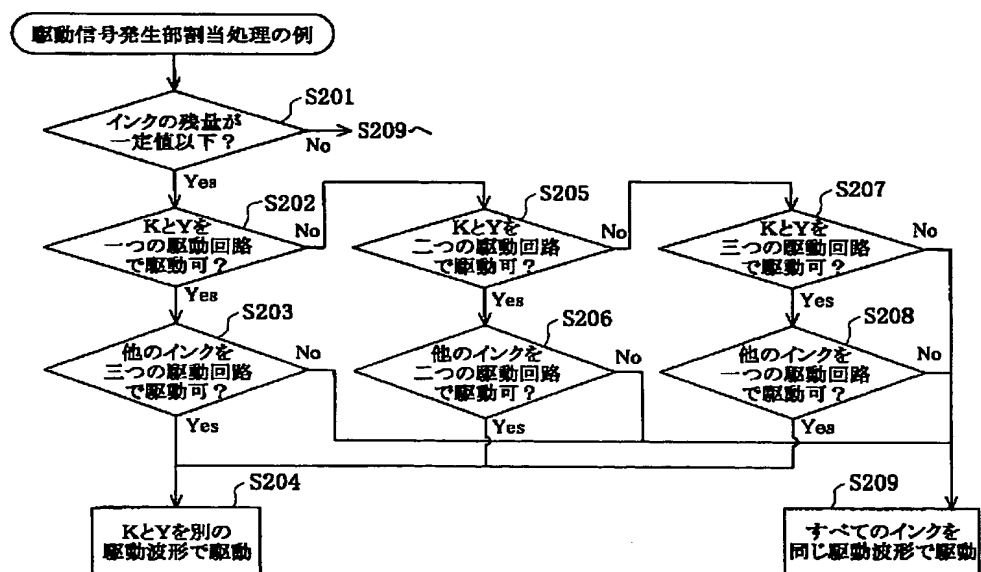


(16)

【図13】

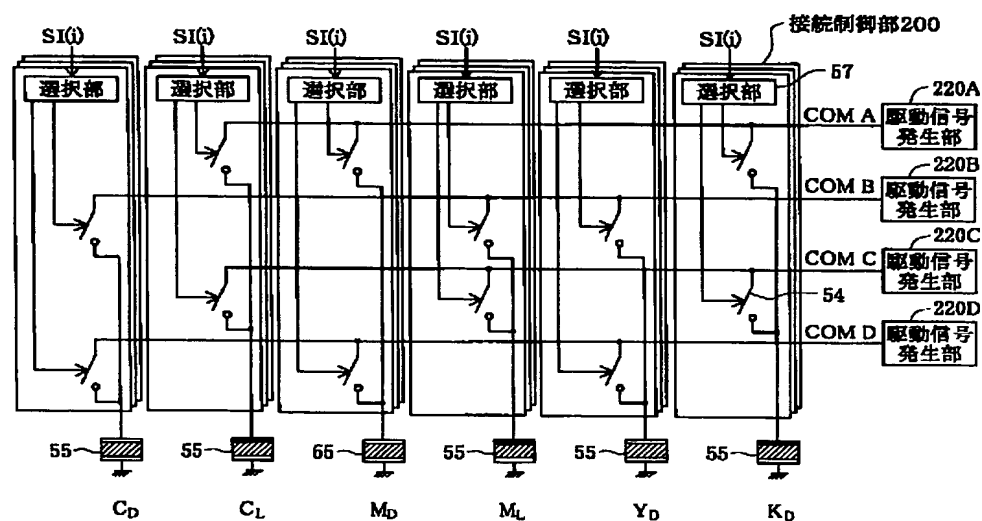


【図15】

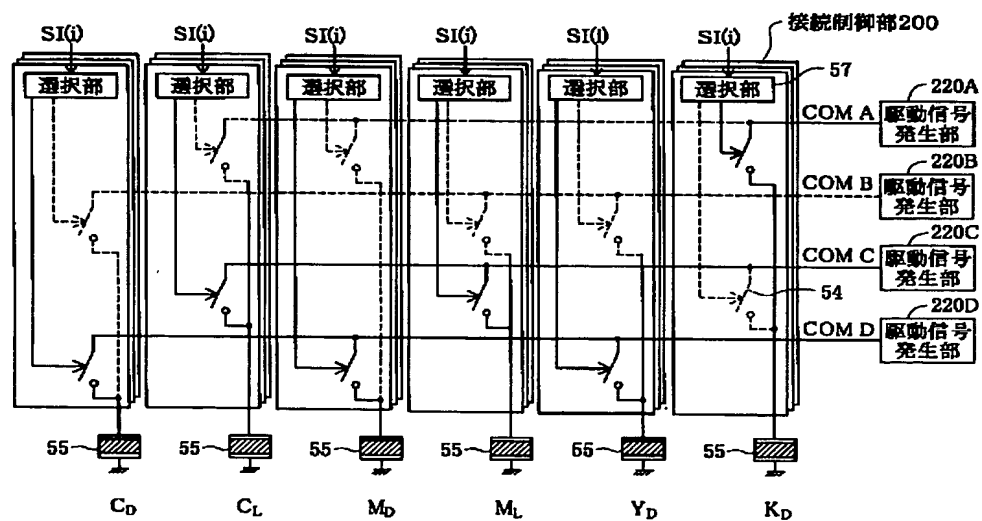


(17)

【图 16】

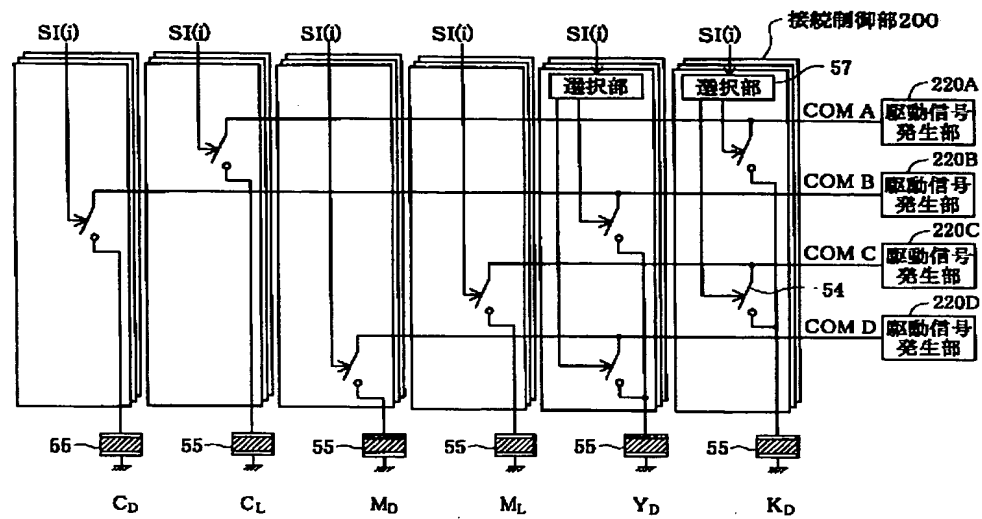


【图 17】

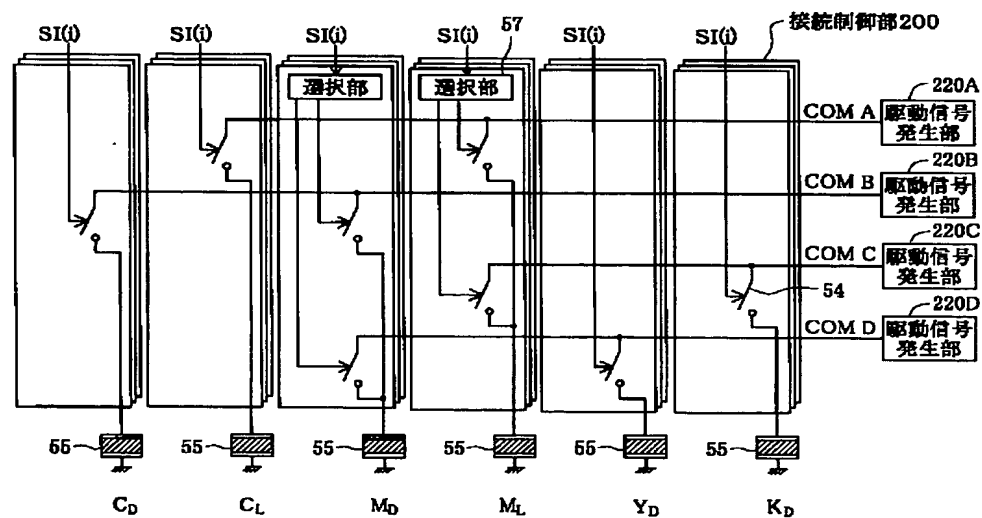


(18)

【図18】



【図19】



(19)

【図20】

